






ROBOT CLEANER, SYSTEM AND CONTROL METHOD THEREFOR

Patent number: JP2004148088
Publication date: 2004-05-27
Inventor: SONG JEONG-GON; HWANG YUN-SUP
Applicant: SAMSUNG GWANGJU ELECTRONICS CO
Classification:
- International: **A47L9/00; A47L9/30; G05D1/02; A47L9/00; A47L9/30; G05D1/02; (IPC1-7): A47L9/28; G05D1/02**
- european: **A47L9/00E; A47L9/30; G05D1/02E6V; G05D1/02E16D2**
Application number: JP20030031265 20030207
Priority number(s): KR20020066741 20021031

Also published as:

 US6868307 (B2)
 US2004088080 (A1)
 GB2394797 (A)
 FR2846588 (A1)
 DE10313309 (A1)

more >>

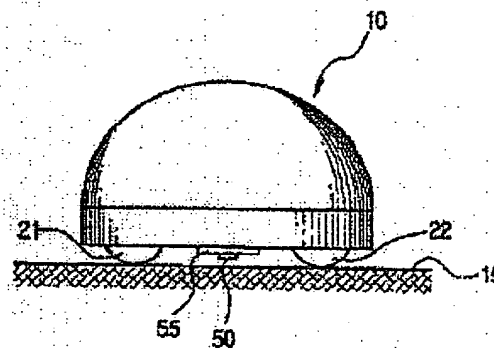
Report a data error here

Abstract of JP2004148088

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a robot cleaner and a system therefor which efficiently perform work on command by accurately recognizing a driving distance and a driving direction of the robot cleaner and to provide a control method therefor.

SOLUTION: The robot cleaner performs work while moving on a flat floor face and includes a main body, a drive unit to drive a plurality of wheels attached to the bottom portion of the main body, a downward-looking camera disposed among the plurality of wheels to continuously photograph an image of a floor face in a lower side perpendicular to the driving direction, and a control unit to recognize driving distance and a direction of the plurality of wheels by using image information of the floor photographed with the downward-looking camera to control the drive unit so as to correspond to target work using the recognized driving distance and direction.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

JP 2004-148088 A 2004.5.27

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-148088

(P2004-148088A)

(43) 公開日 平成16年5月27日(2004.5.27)

(51) Int. Cl. ⁷	F 1		テーマコード (参考)
A 47 L 9/28	A 47 L 9/28	E	3 B 0 5 7
G 0 5 D 1/02	A 47 L 9/28	Q	5 H 3 0 1
	G 0 5 D 1/02	L	

審査請求 有 請求項の数 13 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2003-31265 (P2003-31265)	(71) 出願人	595072848 三星光州電子株式会社
(22) 出願日	平成15年2月7日 (2003.2.7)		大韓民国光州廣域市光山区簗仙洞271
(31) 優先権主張番号	2002-068741	(74) 代理人	100070150
(32) 優先日	平成14年10月31日 (2002.10.31)		弁理士 柳 泉 忠彦
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100091214
			弁理士 大賀 進介
		(74) 代理人	100107766
			弁理士 柳 泉 忠彦
		(72) 発明者	宋 貞 卿
			大韓民国光州廣域市光山区月溪洞 韓京ア
			パート107-503 (番地なし)
		(72) 発明者	黄 允 燮
			大韓民国光州廣域市光山区雲雨洞 三聖ア
			パート118-404 (番地なし)
			最終頁に続く

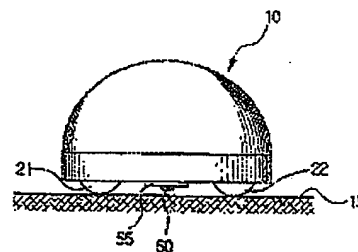
(54) 【発明の名称】 ロボット掃除機とそのシステム及び制御方法

(57) 【要約】

【課題】 ロボット掃除機の走行距離と走行方向をより的確に認識し、指示された作業を効率よく行うことができるロボット掃除機とそのシステム及びロボット掃除機の制御方法を提供する。

【解決手段】 平らな床面を移動しながら作業を行うロボット掃除機において、本体と、本体の下部に取り付けられている複数の輪を駆動する駆動部と、複数の輪の間に設けられ、走行方向に対し鉛直下方の床面のイメージを連続して撮像する下方カメラ、及び下方カメラが撮像した床面のイメージ情報を用いて複数の輪の走行距離と走行方向を認識し、この認識した走行距離と走行方向を用いて目的とする作業に対応するように駆動部を制御する制御部とを含む。

【選択図】 図1



(2)

JP 2004-148088 A 2004.5.27

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

平らな床を移動しながら作業を行うロボット掃除機において、
本体と；
前記本体の下部に取り付けられている複数の輪を駆動する駆動部と；
前記複数の輪の間に設けられ、走行方向に対し鉛直下方の前記床のイメージを連続して撮像する下方カメラ；及び
前記下方カメラが撮像した前記床のイメージ情報を用いて前記複数の輪の走行距離と走行方向を認識し、その認識した走行距離と走行方向を用いて目的とする作業に対応するように前記駆動部を制御する制御部とを含むことを特徴とするロボット掃除機。 10

【請求項 2】

前記制御部が、前記下方カメラにより撮像された現在の床のイメージ情報と前記下方カメラにより撮像され記憶されていた以前の床のイメージ情報とを比較し、輪の走行距離と走行方向を認識することを特徴とする請求項 1 に記載のロボット掃除機。

【請求項 3】

前記下方カメラの前記床の撮像速度が 1500 回／秒であることを特徴とする請求項 2 に記載のロボット掃除機。

【請求項 4】

前記本体の下部に設けられ、前記下方カメラが撮像する地域が周辺の地域より明るくなるように照らす照明をさらに含むことを特徴とする請求項 3 に記載のロボット掃除機。 20

【請求項 5】

平らな床を移動しながら作業を行うロボット掃除機において、
本体と；
前記本体の下部に取り付けられている複数の輪を駆動する駆動部と；
前記複数の輪の間に設けられ、走行方向に対し鉛直下方の前記床のイメージを連続して撮像する下方カメラと；
前記本体の上部に設けられ、走行方向に対し鉛直上方の天井のイメージを撮像する上方カメラ；及び
前記上方カメラが撮像した天井のイメージを用いて位置を認識し、前記下方カメラが撮像した前記床のイメージ情報を用いて前記複数の輪の走行距離と走行方向を認識し、その認識した位置情報と走行距離及び走行方向を用いて目的とする作業に対応するように前記駆動部を制御する制御部とを含むことを特徴とするロボット掃除機。 30

【請求項 6】

前記制御部が、前記下方カメラにより撮像された現在の床のイメージ情報と前記下方カメラにより撮像され記憶されていた以前の床のイメージ情報とを比較し、輪の走行距離と走行方向を認識することを特徴とする請求項 5 に記載のロボット掃除機。

【請求項 7】

前記下方カメラの前記床の撮像速度が 1500 回／秒であることを特徴とする請求項 6 に記載のロボット掃除機。

【請求項 8】

前記本体の下部に設けられ、前記下方カメラが撮像する地域が周辺の地域より明るくなるように照らす照明をさらに含むことを特徴とする請求項 7 に記載のロボット掃除機。 40

【請求項 9】

本体と、この本体の下部に取り付けられている複数の輪を駆動する駆動部と、前記本体の上部に設けられ、走行方向に対し鉛直上方の天井のイメージを撮像する上方カメラとを含むロボット掃除機；及びこのロボット掃除機を遠隔制御するリモートコントローラと；を含むロボット掃除機システムであって、
前記ロボット掃除機が、前記複数の輪の間に設けられ、走行方向に対し鉛直下方の前記床のイメージを連続して撮像する下方カメラを含み、
前記リモートコントローラが、前記下方カメラが撮像した前記床のイメージ情報を用い 50

(3)

JP 2004-148088 A 2004.5.27

て前記複数の輪の走行距離と走行方向を認識し、その認識した走行距離と走行方向を用いて目的とする作業に対応するように前記ロボット掃除機の駆動部を制御することを特徴とするロボット掃除機システム。

【請求項10】

前記リモートコントローラーが、前記下方カメラにより撮像された現在の床のイメージ情報と前記下方カメラにより撮像され記憶されていた以前の床のイメージ情報とを比較し、輪の走行距離と走行方向を認識することを特徴とする請求項9に記載のロボット掃除機システム。

【請求項11】

前記下方カメラの前記床の撮像速度が1500回/秒であることを特徴とする請求項10に記載のロボット掃除機システム。

【請求項12】

前記本体の下部に設けられ、前記下方カメラが撮像する地域が周辺の地域より明るくなるように照らす照明をさらに含むことを特徴とする請求項11に記載のロボット掃除機システム。

【請求項13】

下方カメラを備えるロボット掃除機の制御方法において、作業指令信号が入力されると、作業に対応する目的地までの走行経路を算出するステップと；
前記下方カメラにより撮像された床のイメージを格納するステップと；
算出した走行経路に追従して前記ロボット掃除機を走行させるステップ；及び前記格納されていた床のイメージと前記下方カメラにより撮像された現在の床のイメージとを比較して前記ロボット掃除機の走行距離及び進行角度を算出し、前記走行経路を補正するステップとを含むことを特徴とするロボット掃除機の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ロボット掃除機とそのシステム及び制御方法に関し、より詳しくは、ロボット掃除機が床を走行しながら撮像した床面イメージ情報を用いてロボット掃除機の走行距離と走行方向を認識し、走行経路を補正するロボット掃除機とそのシステム及び制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般のロボット掃除機は、本体上に設けられた超音波センサを用いて壁や障害物に取り囲まれた作業領域の外郭を走行して掃除すべき領域を決め、決められた作業領域における掃除作用や保安作業といった諸作業を行うための走行経路を計画する。その後、輪の回転数及び回転角度が検出できるエンコーダーのようなセンサを通じて検出された信号から走行距離及び現在位置を算出しつつ計画通りの走行経路に追従して走行できるように輪を駆動させる。ところが、このような経路走行方法では、ロボット掃除機が走行する途中の輪のスリップ、床面の屈曲などによりセンサで検出された検出された信号から算出された走行距離及び移動位置と実際の走行距離及び位置との間に誤差が発生する。このような位置認識誤差は、ロボット掃除機が走行すればするほど累積され、これは、走行するロボット掃除機の計画された掃除経路からの離脱をもたらし得る。その結果、掃除作業の場合には、掃除されない領域が発生したり、同一領域を数回繰り返し掃除したりすることで作業効率を低下させ、また、保安作業の場合は、その作業を完了できずに行えない場合が発生するなどの問題点がある。

【0003】

したがって、輪のスリップや床面の屈曲などに関わらずロボット掃除機の走行距離と走行方向を的確に検出し走行経路を制御することにより、指示された作業を効率よく行うことができるロボット掃除機に対する発明の必要性が台頭されてきた。

【0004】

(4)

JP 2004-148088 A 2004.5.27

【特許文獻】

韓国特許出願第1988-0014723

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、前記のような問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、走行距離と走行方向をよりの確に認識することにより、指示された作業を効率よく行うことができるロボット掃除機とそのシステム及びロボット掃除機の制御方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

前記のような本発明の目的は、平らな床を移動しながら作業を行うロボット掃除機において、本体と、本体の下部に取り付けられている複数の輪を駆動する駆動部と、複数の輪の間に設けられ、走行方向に対し鉛直下方の床のイメージを連続して撮像する下方カメラ、及び下方カメラが撮像した床のイメージ情報を用いて複数の輪の走行距離と走行方向を認識し、この認識した走行距離と走行方向を用いて目的とする作業に対応するように駆動部を制御する制御部と、を含むことを特徴とするロボット掃除機を提供することにより達成される。

【0007】

ここで、制御部は、下方カメラにより撮像された現在の床のイメージ情報と下方カメラにより撮像され記憶されていた以前の床のイメージ情報とを比較し、輪の走行距離と走行方向を認識することが好ましい。なお、下方カメラの床の撮像速度は、1500回/秒であることが好ましい。

【0008】

また、本体の下部に設けられ、下方カメラが撮像する地域が周辺の地域より明るくなるように照らす照明をさらに含むことが好ましい。

【0009】

前記のような本発明の目的は、平らな床を移動しながら作業を行うロボット掃除機において、本体と、本体の下部に取り付けられている複数の輪を駆動する駆動部と、複数の輪の間に設けられ、走行方向に対し鉛直下方の床のイメージを連続して撮像する下方カメラと、本体の上部に設けられ、走行方向に対し鉛直上方の天井のイメージを撮像する上方カメラ、及び上方カメラが撮像した天井のイメージを用いて位置を認識し、下方カメラが撮像した床のイメージ情報を用いて複数の輪の走行距離と走行方向を認識し、この認識した位置情報と走行距離及び走行方向を用いて目的とする作業に対応するように駆動部を制御する制御部と、を含むことを特徴とするロボット掃除機を提供することにより達成される。

【0010】

ここで、制御部は、下方カメラにより撮像された現在の床のイメージ情報と下方カメラにより撮像され記憶されていた以前の床のイメージ情報とを比較し、輪の走行距離と走行方向を認識することを特徴とする。

【0011】

前記のような本発明の目的は、本体と、この本体の下部に取り付けられている複数の輪を駆動する駆動部と、本体の上部に設けられ、走行方向に対し鉛直上方の天井のイメージを撮像する上方カメラとを含むロボット掃除機；及びロボット掃除機を遠隔制御するリモートコントローラと；を含むロボット掃除機システムにおいて、ロボット掃除機は、複数の輪の間に設けられ、走行方向に対し鉛直下方の床のイメージを連続して撮像する下方カメラを含み、リモートコントローラは、下方カメラが撮像した床のイメージ情報を用いて複数の輪の走行距離と走行方向を認識し、この認識した走行距離と走行方向を用いて目的とする作業に対応するようにロボット掃除機の駆動部を制御することとを特徴とするロボット掃除機システムを提供することにより達成される。

【0012】

ここで、制御部は、下方カメラにより撮像された現在の床のイメージ情報と下方カメラに

(5)

JP 2004-148088 A 2004.5.27

より撮影され記憶されていた以前の床のイメージ情報とを比較し、輪の走行距離と走行方向を認識することを特徴とする。

【0013】

また、前記ロボット掃除機システムは、本体の下部に設けられ、下方カメラが撮像する地域が周辺の地域より明るくなるように照らす照明をさらに含むことが好ましい。

【0014】

前記のような本発明の目的は、下方カメラを備えるロボット掃除機の制御方法において、作業指令信号が入力されると、作業に対応する目的地までの走行経路を算出するステップと、下方カメラにより撮像された床のイメージを格納するステップと、算出した走行経路に追従してロボット掃除機を走行させるステップ、及び格納されていた床のイメージと下方カメラにより撮像された現在の床のイメージとを比較してロボット掃除機の走行距離及び進行角度を算出し、走行経路を補正するステップと、を含むことを特徴とするロボット掃除機の制御方法を提供することにより達成される。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下では、添付した図面を参照して、本発明の好適な実施の形態によるロボット掃除機とそのシステム及び制御方法の詳細を説明する。

【0016】

図1ないし図3を参照すると、ロボット掃除機10は、本体12、吸塵部16、駆動部20、上方カメラ30、前方カメラ32、障害物検出センサ34、下方カメラ50、照明55、制御部40、記憶装置41及び送/受信部43を含む。19はバッテリーである。

【0017】

吸塵部16では、空気を吸い込みながら対向する床の埃が吸塵できるように本体12上に設けられている。このような吸塵部16は、公知の種々の方式により構成することができ、その一例として、吸塵部16は、吸込モーター（図示せず）と、この吸込モーターの駆動により床に対向して形成された吸込口または吸込管を通じて吸い込まれた埃を吸塵する吸塵室とを備える。

【0018】

駆動部20は、前方の両側に取り付けられている二つの輪21a、21bと、後方の両側に取り付けられている二つの輪22a、22bと、この後方の二つの輪22a、22bをそれぞれ回転駆動させるモーター23、24及び後方の輪22a、22bの動力を前方の輪21a、21bに伝達可能に設けられたタイミングベルト25とを含む。駆動部20は、制御部40からの制御信号に応じて各モーター23、24を独立して正方向/逆方向に回転駆動させる。走行方向は、各モーター23、24の回転数をそれぞれ適切に制御することにより決められる。前方カメラ32は、前方のイメージが撮像できるように本体12上に設けられ、その撮像したイメージを制御部40に出力する。

【0019】

上方カメラ30は、上方のイメージが撮像できるように本体12上に設けられ、その撮像したイメージを制御部40に出力する。好ましくは、上方カメラ30には魚眼レンズ（図示せず）が適用される。

【0020】

魚眼レンズは、画角が魚の眼のように広く、例えば、180°程度まで提供できるように設計された少なくとも一つのレンズからなる。魚眼レンズは、所望する画角範囲または許容歪み量に応じて適切に設計される。魚眼レンズの構造は、韓国公開特許1996-7005245号、韓国公開特許1997-48669号、韓国公開特許1994-22112など号に開示され、また数社のレンズ製造会社で市販しており、それに対する詳細を省略する。

【0021】

障害物検出センサ34は、周りに対して信号を発し、反射されてきた信号が受信できるようにボディの側面周りに所定の間隔を隔てて配設されている。障害物検出センサ34は、

(6)

JP 2004-148088 A 2004.5.27

赤外線を出射する赤外線発光素子 34 a と反射されてきた光を受信する受光素子 34 b とが垂直に対をなして外周面に沿って多数配列されている。なお、前記障害物検出センサ 34 として、超音波を出射し、反射されてきた超音波が受信できるような仕組みの超音波センサを適用することもできる。障害物検出センサ 34 は、障害物または壁との距離を測定するのにも利用される。

【0022】

下方カメラ 50 は、床 15 のイメージが撮像できるように本体 12 の下部に設けられ、その撮像したイメージを制御部 40 に出力する。下方カメラ 50 は、走行経路の認識程度を高めるために高速でイメージを撮像する必要がある。よって、1 秒に 1500 回程度の撮像が行えるカメラを使用することが好ましい。

10

【0023】

照明 55 は、下方カメラ 50 が撮像する床 15 部分を照らすことができるように本体 12 の下部に設けられた下方カメラ 50 の周りに配設される。照明 55 は、下方カメラ 50 が撮像する床 15 部分を、常に一定にロボット掃除機 10 の周囲の明るさより明るく照らす。照明 55 は、下方カメラ 50 が床 15 の微細な部分の変化などを感知することができるようにし、周辺の照明による撮像イメージの変化を最小化させる。

【0024】

制御部 40 では、送／受信部 43 を通じて受信された信号を処理し、各要素を制御する。本体 12 上に機器の機能設定を操作するための多数のキーが設けられたキー入力装置（図示せず）がさらに備えられた場合、制御部 40 では、キー入力装置から入力されたキー信号を処理する。

20

【0025】

記憶装置 41 には、上方カメラ 30 が撮像した上方イメージと下方カメラ 50 が撮像した床のイメージが格納され、これらのイメージに基づいて制御部 40 で位置情報や走行情報を算出する。

【0026】

送／受信部 43 では、送信すべきデータをアンテナ 42 を通じて送り出し、このアンテナ 42 を通じて受信した信号を制御部 40 に転送する。

【0027】

前記のような構成を有するロボット掃除機において、制御部によりロボット掃除機が制御されることを説明する。制御部 40 では、上方カメラ 30 により撮像された上方イメージ内に存在する蛍光灯や火災警報機のような特定物の位置情報や、位置認識用として用いるために作業領域の天井に設置した認識用マークの位置情報を用いて現在位置を認識する。記憶装置 41 には、上方カメラ 30 により撮像されたイメージ内における特定物や認識用マークを制御部 40 で探し出せるようにするための比較用特定物や認識用マークに係わる基本イメージ情報が格納されている。制御部 40 では、認識した位置情報を用いて目的とする作業が行える走行経路を算出し、この算出した走行経路に追従してロボット掃除機 10 が走行するように各要素を制御する。

30

【0028】

制御部 40 では、下方カメラ 50 により撮像された床イメージ内に存在する斑などの特徴点の位置情報を用いてロボット掃除機 10 が走行した距離と走行方向を認識し、これを用いてロボット掃除機 10 が走行経路に追従して走行しているか否かを判断し、走行経路を離れた場合、走行経路に追従するように駆動部 20 を制御する。

40

【0029】

言い換えれば、制御部 40 では、下方カメラ 50 により撮像された現在の床 15 のイメージ情報と下方カメラ 50 に撮像され記憶装置 41 に格納されていた以前の床 15 のイメージ情報とを比較して、イメージ情報内の斑などの特徴点の位置変化を認識する。その後、特徴点の位置変化を用いてロボット掃除機 10 の走行距離と走行方向を算出する。この時、ロボット掃除機 10 が移動する床 15 には、目視では同一な模様の床のように見えても、下方カメラ 50 により認識される領域は微小であるため同一な模様が存在しなく、また

50

斑や窪みなどの目視では認識し難い特徴点が存在する。

【0030】

撮像したイメージからの特徴点を取り出す画像処理方式としては、公知の種々の方式を適用することができる。例えば、撮像したイメージに対しグレーレベルに変換した後、周囲の値と区別されるピクセル点を探し出す方式を適用することができる。

【0031】

一方、図4A及び図4Fには、このような方式にて取り出された特徴点とロボット掃除機10の移動方向との関係を示している。図4Aは、ロボット掃除機10の停止状態、または走行中のある瞬間に下方カメラ50で撮像した床のイメージ画面52を示す。ここで、Pは、下方カメラ50により撮像された床イメージから取り出された特徴点である。この時、ロボット掃除機10が前方に走行すると、床イメージ内の特徴点は後方に移動して図4Bのように示され、ロボット掃除機10が後進すると、床イメージ内の特徴点は前方に移動して図4Cのように示される。また、ロボット掃除機10が左側に沿って走行すると、床イメージ内の特徴点は右側に移動して図4Eのように示され、右側に沿って移動すると、床イメージ内の特徴点は左側に移動して図4Dのように示される。そして、ロボット掃除機10が左側45°方向に向けて前進すると、床イメージ内の特徴点は右側45°方向に向けて移動して図4Fのように示される。

【0032】

下方カメラ50で床を連続して撮像すると、前記のように床イメージ内の特徴点の位置変化が連続して現れるようになる。これに基づき、制御部40では、特徴点の位置変化からロボット掃除機10が走行した距離、走行方向などを判断することができる。また、制御部40では、ロボット掃除機10が現在移動している走行方向と算出した走行経路とが一致するか否かを判断し、現在の走行方向と算出した走行経路とが一致しない場合には、算出した走行経路に追従するように駆動部20を制御する。

【0033】

制御部40において上方カメラ30と下方カメラ50により駆動部20を制御する作用をまとめると、以下のとおりである。

【0034】

制御部40では、キー入力装置または外部から無線による作業要請指令が入力されると、記憶されている認識用マークと上方カメラ30から入力された現在のイメージ内の特定物や認識用マークの位置情報とを比較しながらロボット掃除機10の現位置を認識し、認識した位置に基づいて目的とする走行経路に対応するように駆動部20を制御する。ここで、作業要請信号は、床の掃除作業またはカメラによる保安作業などを含む。

【0035】

制御部40では、ロボット掃除機が目的とする走行経路を離れて移動する時には、下方カメラ50により測定された走行距離及び走行方向と上方カメラ30により撮像された現在の上方イメージと上方カメラ30により撮像され記憶装置41に格納されていた以前の上方イメージとの比較により認識された現位置を用いて走行誤差を算出し、誤差を補償して目的とする走行経路に追従するように駆動部20を制御する。

【0036】

以上の説明では、制御部40で直接上方カメラ30と下方カメラ50により撮像されたイメージ情報を用いて自主的に位置認識処理を行うことができる例を挙げて説明した。

【0037】

本発明のまた他の実施の形態によると、ロボット掃除機10の位置認識時に必要な演算処理の負担を軽減させるために、ロボット掃除機10の位置認識を外部で処理するようにロボット掃除機のシステムが構築されている。

【0038】

このため、ロボット掃除機10は、撮像した画像情報を外部に無線で送り出し、外部から受信した制御信号に応じて動作するように構成され、リモートコントローラ60は、ロボット掃除機10の駆動を無線で制御しながらロボット掃除機10の走行を制御する。

【0039】

リモートコントローラ 60 は、無線中継器 63 と中央制御装置 70 とを備える。

【0040】

無線中継器 63 は、ロボット掃除機 10 から受信した無線信号を処理し、それを有線を通じて中央制御装置 70 に転送し、中央制御装置 70 では、この受信した信号をアンテナ 62 を通じて無線でロボット掃除機 10 に送り出す。

【0041】

中央制御装置 70 は、通常のコンピュータで構築され、その一例を図 5 に示す。中央制御装置 70 は、中央処理装置 (CPU) 71、ROM 72、RAM 73、表示装置 74、入力装置 75、記憶装置 76 及び通信装置 77 を備える。

10

【0042】

記憶装置 76 には、ロボット掃除機 10 を制御し、ロボット掃除機 10 から転送される信号を処理するロボット掃除機ドライバ 76a が設けられている。

【0043】

ロボット掃除機ドライバ 76a では、ロボット掃除機 10 の制御が設定できるメニューを表示装置 74 を通じて表示し、この表示されたメニューからユーザが選択したメニュー項目がロボット掃除機 10 により実行されるように処理する。前記選択メニューは、掃除作業の遂行と監視作業の遂行とに大別することができ、そのサブ選択メニューとして、作業対象領域選択リスト、作業方式など、適用される機器で支援できる多数のメニューを提供することが好ましい。

20

【0044】

ロボット掃除機ドライバ 76a は、ロボット掃除機を制御して受信した現在の上方イメージ内の認識用マークや特定物の位置情報と記憶されている認識用マークや特定物の位置情報とを比較しながらロボット掃除機 10 の現位置を認識し、この認識した位置に基づいて目的とする走行経路に対応するように駆動部 20 を制御する。また、ロボット掃除機ドライバは、ロボット掃除機が目的とする走行経路を離れて移動している場合には、受信した床イメージから算出した走行距離及び走行方向と現在に受信した上方イメージと以前に撮像され記憶装置 76 に格納されていた上方イメージとの比較により認識した現位置を用いて走行誤差を算出し、その誤差を補償して目的とする走行経路に追従するように駆動部 20 を制御する。

30

【0045】

ロボット掃除機 10 の制御部 40 では、ロボット掃除機ドライバ 76a から無線中継器 63 を介して受信した制御情報に基づいて駆動部 20 を制御し、位置認識及び走行経路を補正するためのイメージ演算処理の負担は省かれている。また、制御部 40 では、走行中に一定サイクルをもって撮像された上方イメージと床イメージを無線中継器 63 を介して中央制御装置 70 に転送する。

【0046】

以下では、ロボット掃除機の制御部による制御方法の詳細を図 6 を参照して説明する。

【0047】

まず、作業指令を受信したか否かを判断する (S100)。

40

【0048】

作業指令を受信したと判断すると、上方カメラにより撮像された上方イメージを用いて現在の位置を判断し、受信した作業指令に対応する目的位置である作業場所及び作業経路に移動するための走行経路を算出する (S110)。

【0049】

その後、下方カメラにより床を撮像し、その撮像した床イメージを格納する (S120)。

。

【0050】

次いで、算出された走行経路に追従してロボット掃除機を走行させる (S130)。

【0051】

50

(9)

JP 2004-148088 A 2004.5.27

走行過程において、下方カメラにより連続して撮像された床イメージと以前に撮像され格納されていた床イメージとを比較することにより、ロボット掃除機の走行距離と走行方向を算出する(S140)。

【0052】

現在走行中のロボット掃除機の走行方向と算出された走行経路とが一致するか否かを分析し、走行経路の補正が必要であるか否かを判断する(S150)。

【0053】

前記ステップ150で走行経路の補正が必要であると判断すると、ステップ140で算出した情報を用いて走行経路を補正する(S160)。

【0054】

以後、作業が完了したか否かを判断する(S170)。ここでの作業とは、走行が行われる作業、例えば、目的地への移動または掃除すべき経路を走行しながら行う掃除作業をいう。作業が完了していないと判断すると、作業を完了するまでに前記ステップ130ないしステップ170を繰り返す。

【0055】

以上で説明したように、下方カメラにより撮像された床イメージを用いてロボット掃除機の走行距離及び走行方向を判断する場合には、エンコーダーを使用した場合に発生する駆動部の輪のスリップや床面の傾斜などによる走行距離及び走行方向の誤差が発生しない。したがって、ロボット掃除機が指示された作業をより効率よく行うことができる。

【0056】

【発明の効果】

以上で説明したように、本発明のロボット掃除機、そのシステム及び制御方法によると、下方カメラにより撮像された床イメージを用いてロボット掃除機の走行距離及び走行方向を認識し、これに基づいて走行経路が補正できるため、指示された作業をより効率よく行うことができる。

【0057】

本発明は、前述した特定の実施の形態に限定されることなく、請求の範囲で請求する本発明の要旨を逸脱しない範囲内で当該発明の属する技術分野における通常の知識を有する者であれば誰でも種々の変形実施が可能であることはもとより、そのような変形は、請求の範囲の記載の範囲内にあることはいふまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるロボット掃除機が走行しながら床を撮像する状態を示す図である。

【図2A】図1のロボット掃除機の下部を示す斜視図である。

【図2B】図1のロボット掃除機の上部を蓋体を分離した状態で示す斜視図である。

【図3】本発明によるロボット掃除機のシステムを示すブロック図である。

【図4A】図1のロボット掃除機が停止状態で下方カメラで床を撮像したイメージを示す図である。

【図4B】ロボット掃除機が図4Aの状態から前進する時に下方カメラで床を撮像したイメージを示す図である。

【図4C】ロボット掃除機が図4Aの状態から後進する時に下方カメラで床を撮像したイメージを示す図である。

【図4D】ロボット掃除機が図4Aの状態から右側に進行する時に下方カメラで床を撮像したイメージを示す図である。

【図4E】ロボット掃除機が図4Aの状態から左側に進行する時に下方カメラで床を撮像したイメージを示す図である。

【図4F】ロボット掃除機が図4Aの状態から左側45°方向に前進する時に下方カメラで床を撮像したイメージを示す図である。

【図5】図3の中央制御装置を示すブロック図である。

【図6】本発明によるロボット掃除機の作業の遂行過程を示すフローチャートである。

【符号の説明】

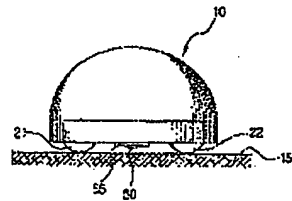
(10)

JP 2004-148088 A 2004.5.27

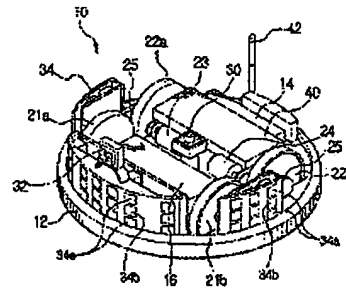
- 10 ロボット掃除機
- 12 本体
- 20 駆動部
- 21 a、21 b、22 a、22 b 輪
- 30 上方カメラ
- 32 前方カメラ
- 40 制御部
- 43 送／受信部
- 50 下方カメラ
- 55 照明
- 60 リモートコントローラー
- 62 アンテナ
- 63 無線中継器
- 70 中央制御装置

10

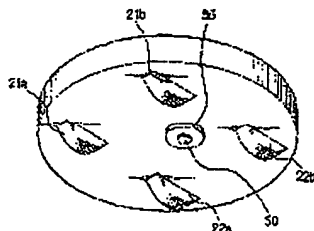
【図 1】



【図 2 B】



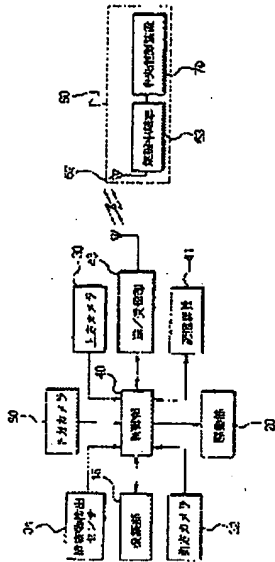
【図 2 A】



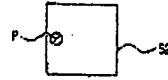
(11)

JP 2004-148088 A 2004.5.27

【図 3】



【図 4 A】



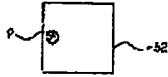
【図 4 B】



【図 4 C】



【図 4 D】



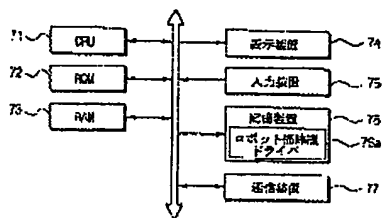
【図 4 E】



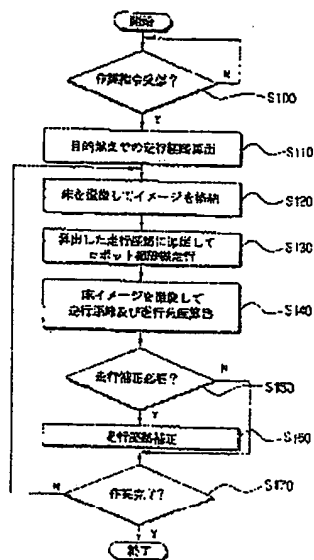
【図 4 F】



【図 5】



【図 6】



(12)

JP 2004-148088 A 2004.5.27

フロントページの続き

Fターム(参考) 3B057 DA00 DA03

5H301 AA02 BB11 CC03 CC06 DD01 EE31 FF07 FF11 GG09 GG12